Aus der Universitätsklinik
für Ohren-, Nasen- und Halskranke in München
Vorstand: Prof. Dr. Brünings

STANFORD UNIVERSITY
JUN
20
1938
LIBRARY

Kritisches Referat über die Behandlung der Meningitis vom Liquor aus nebst Beschreibung einer neuen Methode von Brünings

(„Unterdruck-Lumbalpunktion“ und „Pneumocranium“)

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

Heinz Birnesser
aus Badenweiler / Baden

München 1937

Buchdruckerei L. Mößl, Inhaber Fritz & Joseph Voglrieder, München 15, Hermann-Lingg-Str. 12

Aus der Universitätsklinik
für Ohren-, Nasen- und Halskranke in München
Vorstand: Prof. Dr. Brünings

Kritisches Referat über die Behandlung der Meningitis vom Liquor aus nebst Beschreibung einer neuen Methode von Brünings

(„Unterdruck-Lumbalpunktion“ und „Pneumocranium“)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Bayerischen Ludwig-Maximilians-Universität
zu München

vorgelegt von

Heinz Birnesser
aus Badenweiler / Baden

München 1937

Buchdruckerei L. Mößl, Inhaber Fritz & Joseph Voglrieder, München 15, Hermann-Lingg-Str. 12

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153721_0008

A.

Kurze Darstellung der Anatomie und Physiologie des Lipuor cerebrospinalis.

Liquorsysteme.

Man unterscheidet bei den Liquorräumen die Hirnkammern und die Subarachnoidealräume. Drei Membranen, Dura Mater, Arachnoidea und Pia Mater umgeben das Gehirn. Die beiden letzteren bilden die äußere und die innere Grenzschicht der Leptomeninx. Zwischen den drei genannten Membranen befinden sich zwei Hohlräume: Der Subduralraum, zwischen Dura und Arachnoidea und der Subarachnoidealraum zwischen Arachnoidea und Pia.

Von großer Wichtigkeit ist der Subarachnoidealraum deshalb, weil sich in diesem Raum im wesentlichen die als Hirnhautentzündung bekannten Krankheitsvorgänge abspielen. Der Subarachnoidealraum ist nicht ein einheitlicher glatter Hohlraum, sondern er besteht aus einem vielkammerigen, unregelmäßigen Maschenwerk. Die Kammern dieses Maschenwerkes sind verschieden groß. An der Oberfläche des Gehirns sind sie so engmaschig und kapillär, daß sie dem Hirnwasser kaum Durchtritt gewähren. Die größte Ausdehnung erreichen die Maschen des Subarachnoidealraumes an der Hirnbasis und zwischen dem Kleinhirn und dem verlängerten Mark, wo sie bis zu $1^1/_2$ cm Durchmesser haben. Hier kommt ihnen als basale Zysternen eine andersartige Funktion zu und zwar die eines Wasserkissens, welches die Last der Hirnsubstanz unter bester Druckverteilung trägt.

Die basalen Zysternen sind:

Zysternae pontis media et lateralis
Z. chiasmatis et interpeduncularis

Z. laminae terminalis
Z. corporis calosi.
Z. fossae lateralis cerebri (Sylvii)
Z. ambiens
Z. venae magnae cerebri

und die besonders ausgedehnte und beim Suboccipitalstich wichtige Zysterna cerebello-medularis. Die Zysternen enthalten verhältnismäßig wenig trennende Bälkchen und bilden deshalb einheitliche größere Hohlräume, die untereinander in breiter Verbindung stehen.

Die basalen Zysternen stellen außerdem einerseits den Hauptverbindungsweg zwischen den cerebralen und spinalen Subarachnoidealräumen, andrerseits die Verbindung zwischen den inneren ventriculären und äußeren Liquorräumen dar. Die Hauptbedeutung kommt der Zysterna cerebello medularis zu. Sie stellt mittels des median am Obex gelegenen Foramen Magendi und der seitlich gelegenen Foramina Luschkae den Verbindungsweg zwischen dem 4. Ventrikel und damit sämtlicher Hirnkammern bzw. der Subarachnoidealräume an der Hirnoberfläche, also zwischen äußeren und inneren Liquorräumen dar. Im Bereich des Medularrohres bildet einerseits der Zentralkanal des Rückenmarkes, der von Ependym ausgekleidet ist, das innere Liquorsystem, das mit den inneren Liquorräumen des Gehirns durch den 4. Ventrikel in Verbindung steht. Andrerseits ist der spinale Subarachnoidealraum die Fortsetzung der Subarachnoidealräume bzw. der Zysternen im Bereich des Gehirns (Krause).

Liquorproduktion.

Nach Kafka ist der Plexus chorioideus sicher die Hauptproduktionsstätte des normalen Liquor. Durch viele Versuche ist A. Jakob zu dem Ergebnis gelangt, daß der Plexus chorioideus als ein fein nervös eingestelltes Schutz- und Regulierungsorgan des Gehirns angesehen werden kann, dem sogleich eine bedeutsame sekretorische und resorptive Funktion zukommt.

Über Versuche, die Massaut in einer Abhandlung über die Wirkung von Methylviolet, Uranylnitrat und Natriumzitrat auf die Zusammensetzung des Liquor cerebrospinalis beschreibt, berichtet

Riebeling und steht auf dem Standpunkt, daß die Liquorproduktion eine besondere Sekretion darstellt. Er lehnt darin eine Analogie der Liquorbildung in dem Plexus mit der Urinbildung der Niere völlig ab. Weiterhin behauptet er, die Plexus seien ausgezeichnet geschützt gegen Giftwirkung aller Art, und die Liquorneubildung wird als echter sekretorischer, wenn auch wenig lebhafter Vorgang aufgefaßt. Ob noch andere Orte der Liquorproduktion außer den Plexus von Bedeutung sind, ist fraglich. Denn wenn man Liquorproduktion und Permeabilität streng voneinander trennt, liegen auf Grund aller Beobachtungen keine triftigen Beweise vor, daß entsprechend der Annahme von Fuchs und Francini das Ependym und die Meningen, wie Weigeldt und Riser vermuten, an der Liquorerzeugung teilnehmen.

Liquorresorption.

Nach Hans Demme erfolgt der Abfluß des Liquors, wie schon die Farbstoffversuche von Weed zeigten und wie Jakobi und seine Mitarbeiter es neuerdings in ihren Thorotrastversuchen bestätigt haben, längs der peripheren und endoneuralen Lymphbahnen der Hirnnerven und der spinalen Nervenwurzeln. Aus den perineuralen Lymphscheiden gelangt der Liquor dann in das allgemeine Lymphsystem des Körpers. Ferner findet an den pacchionischen Granulationen eine dauernde Rückresorption von Liquor in die venösen Sinus und damit in das Venensystem des Schädels statt.

Daß eine Resorption im Plexus stattfindet oder vielleicht an der Oberfläche des ganzen Zentralnervensystems, ist nach Kafka ebenfalls höchst unwahrscheinlich. Die Gebilde, die in den Plexuszellen zu sehen sind, deuten mit aller Bestimmtheit darauf hin, daß hier komplizierte chemische Vorgänge stattfinden, und zwar werden hier die Blutbestandteile umgewandelt. Wieso die Resorption eines normalen Liquors in den Plexuszellen alle diese Erscheinungen hervorrufen sollte, ist unverständlich und unmöglich, da ja die normale Cerebrospinalflüssigkeit gar nicht die Bestandteile enthält, aus denen diese Körperchen und Fäden in den Plexuszellen zusammengesetzt sind. Es wird also die Resorptionsfunktion des Plexus abgelehnt werden müssen. Es handelt sich hier lediglich um Absorptions- und Adsorptionsvorgänge, die natürlich auftreten

müssen, wenn der Ventrikel mit Fremdkörpern überfüllt wird. Der Resorptionsvorgang an sich dürfte nicht so einfach sein, als man ihn sich vorstellt. Er darf in keiner Weise mit dem Permeabilitätsvorgang in Parallele gesetzt werden, mit dem er nicht das Geringste zu tun hat. Der Resorptionsvorgang muß noch intensiv studiert werden, denn er ist fraglos für verschiedene chemische Körper verschieden, andrerseits zeigt er bei Anwendung des gleichen Stoffes Differenzen bei verschiedenen Erkrankungen. Die Prüfung der Resorption muß sich auch neuerer Methoden bedienen, auf die hier nicht eingegangen werden soll, weil die Einführung der betreffenden Stoffe in die Liquorräume bekanntlich zu einem starken Reiz führt, der an sich schon die Resorption verändern kann.

Physiologische Liquorneubildung.

Weigeldt stellte fest, daß der neugebildete Liquor, den er durch mehrmalige Lumbalpunktion verbunden mit Kopfstauung erhielt, unter normalen Verhältnissen eiweiß- und zellärmer ist und außerdem ein niedrigeres spezifisches Gewicht besitzt. Diese Feststellung scheint nach seiner Ansicht dafür zu sprechen, daß der neugebildete Liquor aus den Ventrikeln stammt. Dies dürfte auch ein Beweis dafür sein, daß der Plexus chorioideus in solchen Fällen die Quelle der Cerebrospinalflüssigkeit darstellt. Die Angaben über die Schnelligkeit der Liquorneubildung gehen weit auseinander, was nicht verwunderlich ist, da die diesbezüglichen Beobachtungen unter ganz verschiedenen Bedingungen angestellt wurden. Nach Weigeldt dürfte man am ehesten ein richtiges Bild bekommen, wenn man beobachtet, wie lange es dauert, bis nach einer Encephalographie die ganze Luft aus den Liquorräumen aufgesaugt und durch neugebildeten Liquor ersetzt wird. Nach diesen Beobachtungen an Encephalographierten wurden 100 ccm Liquor in 2 bis 3 Tagen neugebildet. Nach Jakobi und Winkler, deren Kranke allerdings einen geringen Grad von Ventrikelerweiterung aufwiesen, dauerte die völlige Resorption der eingeführten Luft sogar 10 bis 18 Tage. Unter Berücksichtigung des zweifellos vorhandenen Reizzustandes des Plexus und der weichen Hirnhaut, die eher zu einer Beschleunigung als zu einer Verlangsamung des Liquorersatzes führen dürfte, kommen die meisten Autoren mit

Weigeldt zu dem Schluß, daß eine Erneuerung des Hirnwassers wenigstens 3 Tage beansprucht, und daß die Angaben von Dandy, Blackfan, Mestrezat und Eskuchen, nach denen sich eine völlige Erneuerung des Hirnwassers in 8 bis 21 Stunden sogar 6 bis 7 mal in 24 Stunden vollziehen soll, nicht richtig sein können, soweit es sich um normale Verhältnisse handelt.

Daß die Liquorneubildung dagegen bei Entzündungen und Verletzungen der Hirnhäute und des Zentralnnervensystems viel schneller vor sich gehen kann, wurde durch verschiedene Beobachtungen erwiesen. So berichten v. Giss, Elliodson u. a., daß sich bei offenen Wunden des Schädels oder des Rückenmarkkanals in einem Tag 0,5 bis 3,4 Liter Liquor entleeren. Solche Zahlen können aber auf die Liquorabsonderung unter normalen Verhältnissen nicht übertragen werden, da das Bestehen einer Liquorfistel, selbst wenn eine stärkere Entzündung der Hirnhäute nicht vorliegt, zweifellos einen starken Reiz auf die Liquorausscheidungen ausübt, und diese beträchtlich steigert. Auch die Prüfung der Liquorausscheidung durch wiederholtes Punktieren und Ablassen von Liquor schafft unnatürliche Verhältnisse und ist nicht ohne weiteres zur Feststellung der Schnelligkeit der Liquorneubildung verwertbar.

Liquorpulsation.

An Hand von Versuchen berichtet Becher über photographisch registrierte Bewegungen des Liquors in der Lumbalgegend:

Das obere Ende eines bei der Lumbalpunktion verwandten Manometerrohres wurde mit einer Frankschen Herztonkapsel verbunden und auf diese Weise die Bewegungen des Liquors photographisch registriert. Die Untersuchung fand meist an Menschen statt. Der Lumbalpuls besteht in der Regel aus einfachen, an eine Sinuslinie erinnernden Erhebungen, welche aber nicht mit der Pulswelle und der Systole, sondern mit der Diastole zusammenfallen. Bei Patienten mit normalem oder nur leicht erhöhtem Liquordruck war der Fußpunkt der Lumbalpulswelle durchschnittlich 0,239 sec. nach dem Beginn des ersten Herztones gelegen. Ähnliche Verhältnisse fand der Verfasser beim Hund. Der Liquorpuls in der Lumbalgegend weicht vom Arterienpuls und vom Gehirn-

puls und von den Pulsationen des Liquors im Bereich der Membrana atlanto occipitalis ab. Die Höhe der Lumbalpulswelle wechselt in den verschiedenen Phasen der Atmung. Die Druckschwankungen gehen parallel den thoracalen Atmungsschwankungen. Sie folgen genau den respiratorischen Wellen des Gehirnpulses und der Halsvenen. Gelegentlich kommt es zu komplizierten Kurven, die bedingt sind durch Interferenzerscheinungen zwischen Puls- und Atemwellen. Nach Durchmischung mit einem Kontrastmittel konnte der Liquor, wie Wustmann beschreibt, röntgenologisch sichtbar gemacht werden. Die Bewegungsvorgänge wurden durch wiederholte Aufnahmen im Tierversuch beobachtet. Die aus den Versuchen gewonnenen Ergebnisse entsprechen den bisherigen Vorstellungen:

Die Bewegung des Liquors ist nach Pappenheim eine wellenförmige, hervorgerufen vom Pulsschlag der Gehirnarterie und den respiratorischen Schwankungen der Venen. Ursprung der Bewegung im Plexus, Bewegungsrichtung von cranial nach caudal durch das Ventrikelsystem und Subarachnoidealsack, Abfluß in die Blutleiter des Gehirns und Rückenmarks und besonders in die Lymphspalten längs der Gefäße und der Hirn- und Spinalnerven. Die eben genannten Bewegungen sind passive. Es ist anzunehmen, daß es auch aktive, durch den Sekretionsdruck bedingte Bewegungen des Liquors gibt.

Liquorzirkulation.

Die Meinungen über das Entstehen einer Liquorzirkulation und deren Wege sind sehr verschieden. Nimmt man an wie Kafka in seinem zusammenfassenden Werk „Die Cerebrospinalflüssigkeit“ schreibt, daß der normale Liquor von den Plexus secerniert wird, daß er dann entweder durch die Nervensubstanz hindurch, wie es Monakow meint, oder durch die verschiedenen Öffnungen mit dem subarachnoidealen Raum des Gehirns, dann der großen Zysterne und schließlich dem subarachnoidealen Raum des Rückenmarks kommuniziert (Zylberblast, Zand, Kafka u. a.), so ist dann schon ein Zirkulationsweg der Cerebrospinalflüssigkeit gegeben, der jedenfalls sehr langsam erfolgen wird. Würde man annehmen, daß der Plexus eine der Hauptresorptionsstätten der

Cerebrospinalflüssigkeit darstellt, und daß der Liquor von dem gesamten Nervengewebe geliefert wird (Hassin), dann wäre selbstverständlich die Zirkulation eine ganz andere. Andrerseits ist man, wenn man die Annahme von Sepp als richtig betrachtet, gezwungen, eine Zirkulation vor allem vom Plexus und den Subarachnoidealräumen und von hier aus durch die Gefäßscheiden in die Substand des Zentralnervensystems anzunehmen. Die Bewegung des Liquors wird natürlich mit beeinflußt durch die verschiedenen Schwankungen, die durch die Atmung sowie durch die Herztätigkeit verursacht in ihm auftreten. Ferner kämen hinzu die Ansichten von Monakow und Stern, die wir vorhin schon angedeutet haben, daß die Cerebrospinalflüssigkeit direkt von den Ventrikeln durch die Gehirnsubstanz tritt. Freilich nimmt man an, wenn man dem erst erwähnten Modus folgt, daß aus der Zysterne der Liquor sowohl nach oben wie auch nach unten zirkuliert, nach oben durch die Fossa Sylvii zur Gehirnoberfläche. Stark diskutiert wurde die Frage, ob auch im Spinalraum eine Strömung von unten nach oben erfolge. Man hat deswegen daran gedacht, weil man gefunden hat, daß endolumbal eingebrachte spezifisch schwerere Lösungen schneller nach oben drangen, als man vom physikalischen Standpunkt aus allein vermuten könnte. Auch aus der Verbreitung der Farbstoffe, die endolumbal injiziert worden waren, glaubte man auf eine solche Bewegung schließen zu können. Ähnliche Ansichten sind besonders von Propping geäußert worden, der annahm, daß die sogenannte Key-Retzius-Klappe auf eine solche Strömung hindeutet. Walter, Kafka und Weigeldt sind dem entgegengetreten. Eine Strömung in den spinalen Subarachnoidealraum nach oben hin, also gehirnwärts, ist demnach nicht anzunehmen. Dagegen sprechen, wie Plaut mit Recht hervorhebt, die Verschiedenheiten in der Zusammensetzung des Liquors in den verschiedenen Höhen, die auch deutlich auf die Strömung nach unten hinweisen. Schon mitgeteilt worden ist, daß Ahrens auf Grund seiner Farbenversuche, ferner O. Fleischmann und auch Dietrich eine solche Strömung vom Subarachnoidealraume des Gehirns nach den Ventrikeln durch den Virchow-Robinschen Raum annehmen. Schließlich hat in jüngster Zeit Walter eine Strömung des Liquors überhaupt als minimal angenommen (horizontale Strömung), da er ja meint, daß der Liquor

ubiquitär gebildet wird. Man wird also kurz zusammenfassen können, daß eine Flüssigkeitsbewegung des Liquors aus den Ventrikeln in die subarachnoidealen Räume und in den spinalen Subarachnoidealraum von oben nach unten angenommen werden kann.

Diese Auffassung wird heute von den meisten Autoren geteilt. Freilich wird nur ein Teil des Liquors von den Ventrikeln nach dem spinalen Subarachnoidealraum zirkulieren, weil vorher schon Resorptionsvorgänge für die Cerebrospinalflüssigkeit existieren dürften. Ferner dürfte sich in der großen Zysterne auch eine Zirkulation nach oben bemerkbar machen, doch ist die Hauptstromrichtung nach dem spinalen Subarachnoidealraum, wo sich auch am meisten Resorptionsvorrichtungen finden. Eine Strömung nach aufwärts innerhalb des spinalen Subarachnoidealraumes sowie eine Strömung von dem Subarachnoidealraum des Gehirns zu den Ventrikeln ist nicht anzunehmen.

Überblickt man die mannigfachen widersprechenden und teilweise physikalisch unmöglichen Anschauungen und Vorstellungen, welche über die Liquorbewegung in der Literatur bestehen, so muß man sich zunächst die grundsätzliche Frage vorlegen, ob überhaupt eine Triebkraft für eine solche Bewegung vorhanden sein kann. Für eine „Zirkulation" d. h. eine Kreisbewegung muß dies mit Bestimmtheit abgelehnt werden! Aber auch ein geradliniger Liquortransport, also eine Strömung, ist nur in dem Sinne vorstellbar, daß sich der Liquor von Orten erhöhter Produktion zu solchen der Resorption hinbewegt, daß also die Bewegung immer nur dadurch entsteht, daß an einem Orte Liquor verschwindet und an einem anderen Orte neu geliefert wird. Wie diese Orte im einzelnen verteilt sind, haben die bisherigen Experimente kaum zu klären vermocht. Abzulehnen als physikalischer Denkfehler ist jedenfalls die Vorstellung, daß eine „Zirkulation" des Liquors durch die respiratorische und pulsatorische Druckschwankung in der Schädelwirbelhöhle hervorgerufen sein könne. Eine solche „Zirkulation" wird einerseits kreisförmig angelegte Bahnen und andrerseits ventilartig gerichtete Pumpmechanismen zur Voraussetzung haben, welche einfach nicht vorhanden sind. Ganz abgesehen von der doch wohl berechtigten Frage, was eine „Zirkulation des Liquors" denn eigentlich überhaupt für einen Sinn und Zweck haben soll.

B.

Änderung der normalen Verhältnisse bei der Meningitis.

Krankhafte Veränderungen des Zellgehaltes.

(Fedor Krause). Für die Erkennung der ersten entzündlichen Veränderung besitzen die Veränderungen des Eiweiß- und Zellgehaltes die größte Bedeutung. Im Frühstadium handelt es sich meist um leichte Trübungen, die makroskopisch kaum zu sehen sind. Deshalb ist zur Diagnose unbedingt die mikroskopische Feststellung des Zellgehaltes erforderlich, um im Frühfall rettend eingreifen zu können. Ein Gehalt von 3 bis 5 Zellen in mm^3 gilt noch als normal. 6 bis 8 Zellen sind als Grenzwert anzusehen. Bei der akuten eitrigen Meningitis kann der Zellgehalt unbegrenzt ansteigen. In fortgeschrittenen Fällen hat der Liquor schließlich eine eitrige Beschaffenheit und schon der bloße Anblick läßt die starke pathologische Veränderung erkennen. Es muß aber auch betont werden, daß makroskopisch klarer Liquor einen krankhaft erhöhten Zellgehalt aufweisen kann, daß man ihm also bei mittleren Graden der Erkrankung nicht ohne weiteres ansieht, ob er einen normalen Zellgehalt hat oder nicht.

Im allgemeinen läßt sich ein Zellgehalt von 100 bis 150 im mm^3 bei seitlicher Beleuchtung und auf schwarzem Hintergrund eben als Opaleszenz bzw. Trübung erkennen.

Von Busse, Weigeldt u. a. wurde nachgewiesen, daß der Zellgehalt bei Hirnhautentzündung in den verschiedensten Kammern des Subarachnoidealraumes beträchtlichen Schwankungen unterworfen ist. Nach Weigeldt ist diese Verschiebung abhängig von:

1. Art und Sitz des pathologischen Prozesses.
2. Sedimentierung der Entzündungszellen.
3. Auflösungsgeschwindigkeit und Abwanderung derselben.
4. Liquorverschiebungen durch extreme Körperbewegungen (Atmung, Puls, Liquorneubildung und Aufsaugng, Liqorabfluß während der Punktion).
5. Teilweiser oder völliger Verhinderung der Liquorverschiebung durch Adhaesionen, Tumoren, Frakturen usw.

Je näher dem Herd eines Entzündungsvorganges der Liquor entnommen wird, um so ausgesprochener ist in der Regel auch die Veränderung des Gehaltes und Art der Zellen. Der durch Lumbalpunktion entnommene Liquor kann also ein verhältnismäßig gutartiges Zellbild ergeben, während in den Subarachnoidealräumen der Hirnoberfläche oder -basis ein schwerer Entzündungsprozeß im Gange ist. Deshalb ist es von Vorteil, dem Vorschlag Brünings zu folgen, bei der Lumbalpunktion den Liquor in getrennten Portionen aufzufangen und den zuletzt entnommenen zur Diagnose zu benützen. Über seine sogenannte fraktionierte Lumbalpunktion berichtet Westergaard. Er fängt den Liquor in mehreren Teilen also in verschiedenen Röhrchen auf und untersucht hauptsächlich die erste und die letzte Portion. Findet er in den letzten Gläschen mehr Zellen als in den ersten, so spricht er von einer „aufsteigenden Kurve". Bei gleichem Ergebnis von „horizontaler" und bei abnehmender Zellzahl von „absteigender Kurve". Diese absteigende Kurve wertet er als prognostisch günstiges Zeichen. Es kommt nach W. mehr auf die Beobachtung dieser Kurve und weniger auf eine Vermehrung der Zellzahl an verschiedenen Tagen an. Man kann bei kleinen Zellzahlen ansteigende Kurven als Zeichen fortschreitender Meningitis und umgekehrt bei großen Zellzahlen absteigende Kurven mit günstiger Prognose beobachten; dieses ist nicht selten der Fall bei Hirnabsceß mit Begleitmeningitis. Wenn die Zellzahl allerdings kleiner als 20/3 ist, dann treffen diese Schlußfolgerungen nicht zu. Die Erfahrungen des Verfassers gründen sich auf genaue Beobachtungen an mehr als 70 Krankheitsfällen.

Druckerhöhung.

Bei Meningitis kommt es meistens zu starken Drucksteigerungen im Liquorsystem. Es kommen Druckhöhen bis 500, 1000 mm Wasser und noch mehr vor. Drucke von 250 bis 300 mm Wasser sind als unbedingt krankhaft anzusehen. Schnelles Sinken des Druckes, schon nach Ablassen geringer Liquormengen läßt einen Verschluß zwischen dem Subarachnoidealraum der Schädelhöhle einerseits und dem Rückenmarkskanal andrerseits annehmen. Dieser Abschluß wird auch als

bezeichnet. Je nach dem Ort des Auftretens einer solchen Sperre spricht man von ventrikulärem oder cerebralem Block, von Suboccipitalblock (Zysternenblock) und von Spinalblock.

Zange weist auf die besondere Wichtigkeit des Zysternenblockes hin. Er versteht darunter die Verlegung der Zysterna cerebello medularis. Die Verlegung kommt zustande, wenn das Gehirn, das normalerweise allseitig von Liquor umgeben ist und durch die Bindegewebsbälkchen zwischen Arachnoidea und Pia in dieser Lage erhalten wird, durch entzündliche Veränderungen oder Geschwülste an die Schädelbasis angepreßt wird. Zweimal konnte Zange die allmähliche Entstehung des Blockes beobachten. Die klinische Diagnose wird gestellt bei Trockenpunktion der Zysterne und 2. bei Nichtbeeinflussung der Druckhöhe der spinalen Liquorsäule durch den Queckendtedtschen Versuch (Kompression der Vena jugularis).

Sehr selten werden solche Liquorsperren im Verlauf der frischen Hirnhautentzündung, die mit „festem“ oder „flüssigem“ Hirndruck (Brünings) einhergeht, beobachtet. Unter festem Hirndruck versteht Brünings die akute Hirnschwellung = Hirnödem, die Blockierung verursachen kann.

Die entzündliche Vermehrung der Liquormenge und das Vorhandensein der fibrinösen und eitrigen Niederschläge, welche den nassen Hirndruck ausmachen, sind ebenfalls nicht selten die Ursache eines teilweisen oder vollständigen Verschlusses des Liquorraumes. Der feste Hirndruck wird dadurch gekennzeichnet, daß bei nur geringer Liquorentnahme ein rascher Druckabfall eintritt. Können dagegen große Liquormengen entnommen werden, ehe der Druck stärker sinkt, so handelt es sich um den sogenannten flüssigen Hirndruck (Brünings).

Zeller wies darauf hin, daß man den erhöhten Druck, wenn er nicht im Liquorsystem selbst liegt, sondern, wie eben erwähnt, im Gehirn, nicht beeinflussen kann. Warum sich die Infektion in dem einen Fall nur in Entzündung der Hirnhäute mit Vermehrung von Liquor und gesteigertem Liquordruck äußert, in dem anderen Fall in Hirnschwellung, entzieht sich in den meisten Fällen unse-

rer Kenntnis. Man sieht, daß noch viele Fragen der Physiologie und grundlegende Probleme der Pathologie des Liquors ungeklärt sind. Dem entsprechend sind auch Wert und Wirkungsweise therapeutischer Maßnahmen umstritten.

C.

Therapeutische Maßnahmen.

Einfache Lumbalpunktion mit Ablaß geringer Mengen.

Bei der einfachen Lumbalpunktion handelt es sich um Ablassen von geringen Mengen Liquor und zwar bis zum normalen Druck oder zum Versiegen des spontanen Abflusses. Diese Methode wurde ursprünglich wohl zu diagnostischen Zwecken und zur Beseitigung stärkerer Hirndrucksymptome ausgeführt. Die therapeutischen Erfolge dieses Verfahrens werden von vielen Autoren in Frage gestellt. Denn viele auf diese Weise geheilten Meningitiden wären in Wirklichkeit auch spontan ausgeheilt oder sie stellen Begleitmeningitiden dar.

Ablaß größerer Mengen von Liquor durch Lumbalpunktion unter Jugulariskompression.

Man glaubt durch Lumbalpunktion verbunden mit Jugulariskompression eine starke Druckentlastung und auch Entgiftung der Liquorräume herbeizuführen, besonders wenn dieses Verfahren öfter wiederholt wird. Dabei denkt man an eine beschleunigte Neubildung von Liquor und eine gewisse damit verbundene Durchspülung der Liquorräume. Überprüft man in der Literatur die geheilten Fälle genau, so kommt man zu dem Ergebnis, daß es sich auch hier wieder nicht um diffuse eitrige, herdunabhängige Meningitiden handelte, sondern wohl vielfach um solche, die auch ohne diese Methode zur Spontanheilung gekommen wären. Dagegen behauptet Gangl, eine schwere selbständige bakterielle otogene Meningitis allein durch Liquorabzapfungen geheilt zu haben. Es handelt sich auch in diesem Falle um eine regelrechte, selbständig

gewordene otogene eitrige Streptokokkenmeningitis mit schweren örtlichen und allgemeinen Krankheitserscheinungen, die allein durch wiederholte Liquorentziehungen mittels Zysternenstichs zur Heilung gebracht werden konnte. Daß die Heilung auch ohne diesen hätte eintreten können, betont Gangl, erscheint nach der ganzen Entwicklung des Krankheitsbildes bis zur Zeit, wo es übernommen wurde, dem, der die Sache gesehen und verfolgt hat, ausgeschlossen. Olga Gangl faßt die Liquorentziehung in diesem Falle, wie auch sonst in ähnlichen, als entlastenden und umstimmenden Faktor auf, der es dem an sich noch kräftigen Organismus ermöglichte, in eigener Abwehr mit der Bakterieninvasion fertig zu werden. Daß das nicht in allen Fällen so geht, ist klar, ebenso aber auch, daß es solche Fälle gibt und daher die Liquorentziehungen unter allen Umständen auch bei bereits selbständig gewordenen eitrigen otogenen und rhinogenen Meningitiden planmäßig und regelrecht durchgeführt werden muß und zu therapeutischen Erfolgen führen kann. Hierfür soll nun dieser Fall ein neues Beispiel geben und Verfasserin glaubt, daß er deshalb das Interesse der Praktiker beanspruchen kann.

Wieder ist an dieser Stelle, wie des öfteren in der Literatur auch auf anderen Gebieten, nur von einem Einzelfall die Rede. Um aber therapeutische Erfolge kritisch bewerten zu können, besteht nur dann Berechtigung, wenn an Hand von Beispielen nicht nur ein Einzelfall, sondern eine große Anzahl mit Erfolg behandelter Fälle aufgeführt werden könnte.

Durchspülung der Liquorräume mit indifferenten Flüssigkeiten.

(Fedor Krause). Die Durchspülung der Subarachnoidealräume mit indifferenten Flüssigkeiten soll eine rein mechanische Wirkung haben. Man will dadurch ausgedehntere Abschnitte des Liquorsystems der noch zu besprechenden Drainage zugänglicher machen und zwar glaubt man, besonders eine gewisse Verdünnung der Giftstoffe zu erreichen.

Die Methoden der Durchspülung sind mannigfach: Man geht von einer oder auch von mehreren Stellen an, z. B. nur lumbal oder suboccipital oder von der Augenhöhle zur Lumbalpunktion

oder auch ventriculär. Also es sind Durchspülungen oder Durchspülungsversuche der Liquorräume in den verschiedensten Richtungen von oben nach unten, von unten nach oben unter Benutzung der Hirnkammern, der basalen Zysternen, oder etwa am Schädel vorhandener Wunden und der Lumbalzysterne ausgeführt worden. Die bisher vorliegenden Ergebnisse der Spülbehanndlung sind aber äußerst unbefriedigend. Sicherlich liegt das Versagen dieser Methode daran, daß auf Grund des anatomischen Baues große Gebiete des Subarachnoidealraumes keinen Anteil an der Durchspülung haben. Insbesondere sind dies die zahlreichen hinter dem Rückenmark gelegenen Maschenräume des spinalen Subarachnoidealraumes und die engmaschigen Subarachnoidealräume an der Hirnoberfläche. Es ist nun weiterhin klar, daß bei weiter vorgeschrittener Hirnhautentzündung, bei der es immer zu mehr oder weniger starken Verklebungen im Subarachnoidealgebiet kommt, die Möglichkeit einer Durchspülung immer eine geringere wird.

Bei einer Reihe von Spülversuchen kam es angeblich zu Schädigungen der Nervensubstanz. Beobachter, wie Knick, sahen nach der Spülung mit physiologischer Kochsalzlösung fibrilläre Zuckungen der Arm- und Beinmuskulatur. Berggrens gibt an, Reiz- und Lähmungserscheinungen der Respirations- und Zirkulationsorgane beobachtet zu haben. Es wird deshalb empfohlen, wenn schon endolumbal gespült wird, mit Ringerlösung zu spülen, dabei aber peinlichst auf das empfindlichste Anzeichen einer Schädigung auf Blasenstörungen zu achten und bei deren Auftreten die Spülbehandlung sofort abzusetzen. Barth bezeichnet nach Einsicht all dieser Nachteile die Durchspülung der Subarachnoidealräume als praktisch bedeutungslos: Im Frühstadium ist sie überflüssig, im Spätstadium nutzlos.

Dauerdrainage des Liquorsystems.

Eine Reihe von Autoren halten die einmalige und auch die mehrmalige Lumbalpunktion bei Meningitis für eine unbefriedigende therapeutische Maßnahme. Sie stehen vielmehr auf dem Standpunkt, daß eine Liquordrainage, welche an den verschiedensten Stellen des Liquorsystems ausgeführt werden kann, zu weit besseren Heilerfolgen führen würde.

Daikichi, Oda behandelte sechs Fälle mit Dauerdrainage durch eine Punktionskanüle, die mit einem Glasgefäß durch Gummischlauch verbunden war. Die Punktionskanüle war durch eine Metallkappe geschützt. Um den Kranken die Rückenlage zu ermöglichen, war aus der Matratze ein Segment herausgeschnitten. Es wurden in 21 Tagen einem Patienten 5600 ccm Liquor abgelassen. Dieser Kranke und zwei andere wurden geheilt. Drei von sechs starben.

Über zwei Fälle von günstig verlaufenen septischen Gehirnhautentzündungen nach Schädelbruch bzw. Schußverletzung des inneren Ohres, die mit Dauerdrainage behandelt wurden, berichten Rainey, Warren R. und Leland B. Alford. Ihr Verfahren besteht in der Einbringung eines Gummirohres in den Subarachnoidealraum, entweder mittels Laminektomie (2. bis 3. Lendenwirbel) oder mittels Troikars; es muß möglichst im Frühstadium der Infektion eingeleitet und eine Reihe von Tagen durchgeführt werden.

Hauke betont die Notwendigkeit chirurgischer Eingriffe bei schweren Meningitidenn. Für die Eröffnung des Subarachnoidealraumes zur Durchspülung kommen nur verhältnismäßig wenig Stellen in Betracht, da sich an den übrigen nach Abfluß weniger ccm Liquor ein kollaterales Oedem und Verklebungen bilden, die jeden weiteren Abfluß verhindern. Am vorteilhaftesten erscheint die Zysterna cerebello medularis. In einer Aussprache bestätigt Goerke diese Ansicht und empfiehlt bei otogenen Meningitiden die Freilegung der Zysternen vom Ohr aus, unter Umständen translabyrinthär.

Über Liquorableitung mittels Lumbalpunktion unter Anwendung eines besonderen, zu diesem Zweck angefertigten Glassiphons berichtet wiederum Daikichi. Ihm gelang es, eine glatte, reichliche und andauernde Liquorableitung zu erzielen. Er behandelte mit seiner Einrichtung sechs Fälle otogener Meningitiden. Trotzdem in allen Fällen neben der Meningitis andere intracranielle Komplikationen vorlagen, konnte er doch nicht nur drei davon trotz dieser ungünstigen Bedingungen zur Ausheilung bringen, sondern stellte auch in allen Fällen die Leistungsfähigkeit dieser Einrichtung als Apparat zur Liquorableitung fest. Bezüglich der bisherigen Verfahren von Dauerdrainage der Zysterne wies der

Verfasser darauf hin, daß man eine glatte Liquorableitung aus der Lumbalzyserne nur unter einem gewissen positiven Liquordruck bekommen kann. Trotz dieser guten Ergebnisse lehnen eine Reihe von Autoren die Methode der Dauerdrainage auf Grund ihrer unbefriedigenden Ergebnisse ab.

Eine andere, sehr einfache Form von Dauerdrainage, bei welcher zugleich eine dauernde Entlastung des festen Hirndrucks erreicht wird, wurde von Brünings angegeben und lange Jahre hindurch ausgeführt.

Die Methode besteht darin, daß die aus otologischer Indikation gemachte Trepanation auf das Gebiet des Schläfenlappens bis fast zu Handtellergröße erweitert wird. Die Dura wird in dieser großen Knochenlücke sternförmig gespalten oder auch ganz reseciert. Eine Verbesserung in dieser Hinsicht hat Pervitzschki eingeführt, indem er die Ränder der resecierten Dura rings herum mit dem äußeren Periost vernähte und dadurch den Knochenrand der Trepanation primär deckte.

Der Effekt dieser Operation ist folgender: Es tritt zunächst und zwar bereits in wenigen Stunden als Ausdruck des bestehenden festen Hirndrucks und der erreichten Druckentlastung ein kalottenförmiger und weiterhin pilzförmiger Prolaps der Hirnsubstanz ein. Außerdem aber entleert sich aus dem der Trepanation entsprechenden ringförmigen Spaltraum unter der Dura derartig massenhaft Liquor, daß der große aufsaugende Verband mehrmals täglich gewechselt werden muß.

Diese ungeheure Liquordrainage besteht in den ersten Tagen ziemlich unvermindert fort. Vom vierten, fünften und sechsten Tage an kommt es jedoch infolge unvermeidlicher Verklebungen im Subarachnoidealraum zu einem schrittweisen Versiegen des Liquorabflusses und es gelingt nicht, dieses Versiegen durch verschiedene Maßnahmen (z. B. Unterschieben paraffingetränkter Läppchen) wesentlich hinauszuzögern.

Die Erfolge dieser Brüningsschen Methode, die durch fast 10 Jahre an einem erheblichen Material beobachtet wurden, lassen sich kurz folgendermaßen zusammenfassen:

1. Die akute eitrige Meningitis zeigt fast regelmäßig eine andere Verlaufsart. Sie dauert gegenüber der sonst durch-

schnittlichen Zeit von 4 bis 8 Tagen im Mittel etwa 1 bis 2 Wochen.

2. Die üblichen schweren Kopfschmerzen pflegen bei ausgebildetem Hirnprolaps überhaupt nicht aufzutreten, oder auf ein erträgliches Maß zu schwinden.
3. Auch eine bereits vorhandene Bewußtlosigkeit wird in den meisten Fällen schlagartig wieder aufgehoben und die Nahrungsaufnahme wieder hergestellt.
4. Gegenüber diesen ganz überraschenden, günstigen symptomatischen Ergebnissen hat diese Behandlung an größeren Zahlen leider ergeben, daß der Prozentsatz an Heilungen gegenüber anderen Behandlungsmethoden nicht um soviel höher liegt, daß der große Eingriff gerechtfertigt erscheint. Brünings hat deshalb die Methode bereits seit Jahren fallen gelassen, obwohl sie die einzige darstellt, welche nicht nur, wie bei der einfachen Liquordrainage, den flüssigen Hirndruck, sondern auch den festen Hirndruck dauernd beseitigt. Die genannten günstigen symptomatischen Wirkungen dürften in erster Linie auf diese letzte Tatsache zurückzuführen sein.

Endolumbale Behandlung mit Medikamenten.

Bei dieser Behandlung will man gleichzeitig mit der rein mechanischen Wirkung noch eine desinfizierende Wirkung verbinden, indem man zur Spülflüssigkeit keimtötende oder die Bakterienentwicklung hemmende Medikamente in flüssiger Form zusetzt.

Kanno stellte eine Reihe von Voraussetzungen für die bei der endolumbalen Behandlung in Betracht kommenden Medikamente auf und führte nach diesen Gesichtspunkten Versuche aus. Nach seiner Ansicht müssen intralumbal angewandte Medikamente folgende Voraussetzungen erfüllen:

1. Möglichst geringer Reiz auf die Meningen.
2. Große Leukozytose.
3. Große Diffusionsgeschwindigkeit im Liquor.
4. Träge Resorption.
5. Baktericide Kraft.

Verfasser fand die stärkste Leukozytose bei mittlerer Reizung durch Elektrargol, Urotropin und Rivanol. Bei der Untersuchung auf Diffusionsgeschwindigkeit einzelner Medikamente im Kaninchenversuch und in vitro kam er zu folgenden Ergebnissen:

Sehr geringe Diffusibilität zeigten Rivanol, Kollargol, Elektrargol, Dispargen, Vucin. Andere Medikamente, wie 40 % iges Urotropin gelangten nach 15 min. in die Zysterna magna. Je größer die Diffusionsgeschwindigkeit um so schneller die Resorption.

Die stärkste baktericide Wirkung bei intralumbalen Injektionen besitzen nach Kanno Trypaflavin und 0,1 % iges Rivanol. Bessere Wirkung wurde bei suboccipitaler Injektion beobachtet, da die intralumbal gegebenen Medikamente im Duralsack wahrscheinlich vorwiegend resorbiert werden. Verfasser versuchte weiter an Kaninchen die Wirkung von 40 % igem Urotropin, von 1 % igem Chinosol, 0,1 % igem Optochin, 1 % igem Kollargol, 1—2 % igem Dispargen und Elektrargol. Er injizierte diese Stoffe vor und nach der Bakterieneindringung, aber nur Elektrargol zeigte einen günstigen Einfluß auf den Verlauf der eitrigen Meningitis, besonders vorbeugend.

Weitere Tierversuche beschreibt Fedor Krause, die Schmutter mit Sublimat, Rivanol und Trypaflavin in den üblichen Konzentrationen anstellte und welche schwere Degenerationserscheinungen und Nekrosen an den Hirnhäuten hervorriefen.

Außerdem werden beträchtliche Schädigungen nach Anwendung von Chininabkömmlingen, wie Optochin, Vucin, Eukupin und Jodpräparaten angegeben. Die geringsten Störungen sollen Silberpräparate, wie Dispargen, Argochrom, Elektrargol und Protargol hervorgerufen haben. Aber diese haben auch die geringste keimtötende Wirkung. Bei Anwendung dieser Mittel kommen also zu den bakteriell entzündlichen Gewebsschäden noch chemische Schäden hinzu, die die Widerstandskraft der Gewebe, die im Kampf gegen Entzündungskeime stehen, eher noch herabmindern, denn nachgewiesener Weise fehlen diesen Mitteln die Eigenschaft, die Keime wirksam zu vernichten.

Gelbenegger (Wien) schreibt zwar über seine ausgeführte Solganalbehandlung optimistischer. Er verwandte mit Erfolg Dosen von 0,05, in größeren Abständen in der Regel alle drei Tage, wodurch die sonst auftretenden Blasenstörungen vermieden wurden.

In je zwei Fällen von lymphozytärer und von eitriger Meningitis, darunter auch bemerkenswerter Weise ein Fall von tuberkulöser Meningitis, wurde Heilung erzielt, in allen anderen Fällen ein Rückgang der klinischen Erscheinungen und des pathologischen Liquorbefundes. Daher sind nach seiner Ansicht weitere Versuche berechtigt.

Ebenso überzeugt von der günstigen Wirkung des Vucins ist Huenges. Er berichtet über endolumbale Vucinbehandlung einer otogenen Meningitis. Nach Ausräumung des Warzenfortsatzes wurde keine Besserung der Symptome erzielt. Es traten im Gegenteil Delirien auf. Auf eine intralumbale Injektion von 10 ccm Vucinlösung 1/500 schwanden die ganzen bedrohlichen Symptome, sodaß Verfasser keine Bedenken trägt, den glänzenden Erfolg dieser Behandlung zuzuschreiben. Die Injektion hatte allerdings vorübergehende Störungen in der Blasen- und Mastdarmfunktion zur Folge, sodaß von weiteren Injektionen Abstand genommen wurde.

Auf Grund seiner negativen Erfahrung mit Vucininjektionen steht Nühsmann auf einem ganz anderen Standpunkt. Nach von Link gegebenen Vorschriften wurden bei ihm im ganzen 16 Fälle, die klinisch und nach dem Liquorausweis ausgesprochene Meningitiden waren, darunter eine Meningokokkenmeningitis behandelt. 11 mal war sie im Anschluß an akute oder chronische Labyrinthitis entstanden, 3 mal Begleiterscheinung eines Hirnabscesses, einmal eines Subduralabscesses bei Sinusthrombose, in 14 Fällen wurde sofort nach Erkennung des Zusammenhanges der primäre Herd so radikal als möglich ausgeschaltet und entweder noch vorher oder unmittelbar darauf mit den Vucininjektionen begonnen.

Von den 16 Meningitisfällen wurden nur zwei gerettet. Die übrigen kamen ad Exitum. In 10 Fällen führte die Vucinbehandlung teils nach kürzerer, teils näch längerer Zeit (zwischen 2. und 4. Injektion) zu Verklebungen des Lumbalsackes, welche nicht nur die weitere Fortführung der Behandlung, sondern auch jede Entlastung des Lumbalsackes durch Punktion unmöglich machten, außerdem kam es zu Schädigungen der Rückenmarkshäute. Von einer günstigen Wirkung war nach der Ansicht des Verfassers nichts zu sehen.

Lédl Frant brachte durch ein neues Verfahren zwei Fälle von eitriger Meningitis zur Ausheilung. In einem Falle handelte es sich um eine cerebrospinale Meningitis, eher aber noch um eine Meningitis gonorrhoica, beim anderen um eine Mischinfektion, ausgehend von einer eitrigen Otitis media. Der Eingriff besteht darin, daß auf der kranken Seite die Dura mater unter der Squama temporalis in einem Kreise von ca. 1 cm Durchmesser freigelegt wird und 30 bis 40 ccm einer physiologischen Lösung unter die Dura gespritzt werden und zwar unter demselben Druck, unter welchem die Flüssigkeit aus einer gleichzeitig in den Lumbalsack eingeführten Nadel ausfließt. Hierauf werden 20 bis 30 ccm einer 1 %igen Rivanollösung in den Subduralraum eingespritzt und der Schädelinnendruck etwas erhöht gelassen. Beim ersten Fall schwanden die Symptome der Meningitis schon am 5. Tage ohne jede weitere Lumbalpunktion, beim zweiten Fall trat die Heilung erst nach vier Wochen und vier weiteren Lumbalpunktionen auf. Über das Schicksal der in den Liquor gebrachten Substanzen gibt Janossy ein zusammenfassendes Urteil: Hirnzentren werden am leichtesten durch die Blutbahn erreicht. Vom Liquor aus werden sie nur bei Injektion in unmittelbarer Nähe der zu beeinflussenden Zentren aufgenommen. Der Liquor hat keine erhebliche medikamentbindende Fähigkeit. Die in den Liquor gebrachten Medikamente wirken nur elektiv auf bestimmte Zentren, dann aber oft wesentlich stärker als bei andersartiger Injektion. Manche Medikamente, wie Atropin, Adrenalin, Nikotin treten aus dem Liquor nicht in das Blut über.

Intravenöse Therapie bei Meningitis.

Fleischmann ist der Ansicht, daß der wirksame Einfluß intralumbaler Injektionen bei der eitrigen Hirnhautentzündung im allgemeinen kaum über den Bereich des Rückenmarks hinaus zu erwarten ist. Er empfiehlt, die Frage der Desinfektion der Meningen von der Blutbahn aus ernstlich zu erwägen und schlägt Trypaflavin bzw. Preglsche Jodlösung vor. Bei normalen Versuchstieren wurde selbst bei toxischen Dosen kaum oder gar nicht der Übergang des Trypaflavins in den Liquor nachgewiesen, wenn dasselbe in die Jugularis interna eingespritzt wurde. Bei zwei Patienten konnte der sichere Übergang von i. v. einverleibtem Trypaflavin

in den Liquor nachgewiesen werden (es handelte sich um Meningitiden). Augenscheinlich müssen die Plexus chorioidei geschädigt sein, wie es bei der Meningitis der Fall ist, um für den Übergang des Trypaflavins und ähnlicher Stoffe vom Blut aus durchgängig zu werden. Es handelt sich jetzt um die Frage, künstlich eine vorübergehende Schädigung der Plexuszellen hervorzurufen, um auch bei noch nicht ausgebreiteter Meningitis den Übergang von der Blutbahn einverleibten Stoffen in den Liquor zu ermöglichen.

Außerdem liegt für die Beurteilung der medikamentösen Therapie die Frage nahe, ob der Liquor cerebrospinalis nach i. v. Verabfolgung verschiedener Therapeutika wirklich antibakterielle Eigenschaften annimmt. Zu diesem Zweck wurden bei normalem Liquor verschiedene Therapeutika i. v. injiziert, und der Liquor vor wie nach der Einverleibung geprüft. Diese Prüfung wurde sodann bei 37° durch mehrere Stunden gehalten und endlich bei Auftreten der Trübung die Trübungsintensität vor wie nach Verabfolgung der Therapeutica verglichen, und die Bakterienzahl durch Zählung festgestellt. Hierbei zeigte sich, daß unter gewissen Umständen, insbesondere bei Berücksichtigung der Zeit, nach welcher der Liquor entnommen worden war, tatsächlich wachstumshemmende Eigenschaften auftraten, die auf die Verabfolgung der Therapeutika zurückzuführen sind (Koch und Lieb).

A. S. Crawford berichtet über die Carotideninjektion bei Meningitis von seiner Erfahrung mit der Preglschen Jodlösung. Aus 6 Kliniken wurden über 6 Serien mit insgesamt 31 Fällen von Meningitis beschrieben, in denen eine Behandlung mittels Carotideninjektion Preglscher Jodlösung allein oder in Kombination mit spezifischen Sera bzw. anderen Drogen erfolgte. Diesen Injektionen schlossen sich gewöhnlich wiederholte lumbale oder Zysternenpunktionen bzw. eine kontinuierende subarachnoideale Drainage an. 25 Fälle mit 6 (24 %) Heilungen waren nicht durch Meningokokken verursacht, in 6 Fällen war der Meningokokkus das ursächliche agens und es erfolgte in 4 dieser Fälle (66,7 %) Genesung nach Injektion Preglscher Lösung in die Carotiden. Preglsche Lösung wurde auch in 5 Fällen von Gehirnabsceß mit 2 und in 3 Fällen von Septikaemie mit 2 Genesungen benutzt. Bei der Vielfältigkeit der angewandten Maßnahmen ist ein günstiger Ausgang sehr schwer zu bewerten.

Guillemet, Hurez A. hatten Heilerfolge durch Serumbehandlung:

Im Verlauf einer Mittelohrentzündung traten nach Antrotomie Gelenkschmerzen und Schweilung des Sternoclaviculargelenkes auf, die punktiert wurde und Pneumokokken enthielt, die einige Tage später aber im Liquor gefunden wurden. 14 Tage später zeigten sich meningitische Erscheinungen. Der Zustand war hoffnungslos, doch ergab die i.v. Injektion von Antipneumokokkenserum wesentliche Besserung schon innerhalb 24 Stunden. Guillemet betont besonders die Tatsache, daß es sich bei den untersuchten Keimen tatsächlich um Streptokokken gehandelt habe, die irrtümlich als Pneumokokken angesehen worden seien. Trotzdem habe das Antipneumokokkenserum so ausgezeichnet gewirkt, während er bisher bei keiner Streptokkokkenmeningitis eine Heilung gesehen habe. Er nimmt eine biologische Verwandtschaft zwischen Streptokokken und Pneumokokken an.

Meningitistherapie mit Urotropin.

(Fedor Krause). Was nun die therapeutische Wirkung des vielbenutzten Urotropins anbelangt, gehen die Meinungen der Autoren stark auseinander. Besonders sind die Angaben über den Übertritt von Urotropin vom Blut in den Liquor sehr verschieden. Während bei Tetens Hald, Boß, Ibrahim und Crowe ein leichtes Passieren der Blutliquorschranke beschreiben, finden Jung und Voit, daß die Menge des im Liquor nach i.v. Verabfolgung nachzuweisenden Urotropins erheblich geringer ist.

Bei eitriger Meningitis hat Hinsberg in fast einem Drittel der Fälle bei frühzeitiger Erkennung der Erkrankung und operativer Freilegung des Eiterherdes (Ohr oder Nasennebenhöhlen) und Behandlung mit hohen Dosen Urotropin zum Teil i.v., zum Teil per os Heilung erzielt.

Nach den Untersuchungen von Boß wird das Urotropin in seiner Hauptmenge rasch unverändert durch die Nieren ausgeschieden. Man findet daher ganz unabhängig von der Größe der Urotropineinzelgaben im Urin sowohl Urotropin, wie sein Spaltungsprodukt das Formaldehyd stets stark positiv, während im Liquor, selbst bei hohen Gaben bis zu 8 g i.v., der Urotropinnach-

weis zu schwach positiv ausfällt und sich Formaldehyd weder bei normalen noch bei erkrankten Meningen jemals nachweisen läßt. Diese Unmöglichkeit des Formaldehydnachweises im Liquor spricht jedoch nicht gegen eine therapeutische Wirksamkeit. Formaldehyd kann sehr wohl gebildet werden und in statu nascendi bakterici wirken, ohne daß er chemisch nachweisbar wäre, da er teils sehr schnell zu Ameisensäure oxydiert, teils mit den Eiweißkörpern des Liquors polymerisiert, teils durch den Urin ausgeschieden wird. Die geeignetste Applikationsweise des Urotropins bei der Therapie der Meningitis ist die intravenöse (20 bis 30 ccm in einer 40 % igen Lösung).

K u z u m e beschreibt zwei weniger günstig mit Urotropin behandelte Fälle mit otogener eitriger Meningitis. Außer der Operation und Lumbalpunktion führte Verfasser eine venöse Injektion von 20 ccm 40 % igem Urotropin aus. Bei erstem Fall folgten die Temperatursteigerung und Hirnsymptome trotz dreimaliger Urotropininjektion nach.

Ein zusammenfassendes Ergebnis über Tierexperimente mit Urotropin wird uns von G e o r g J u n g beschrieben:

1. Das Urotropin hat im Tierexperiment, wenn es gleichzeitig mit dem Setzen der Infektion gegeben wird, keinen Einfluß auf den Ablauf der Staphylokokkenmeningitis. Wird es dagegen prophylaktisch verabfolgt, so ist in einem großen Teil der Fälle eine günstige Wirkung auf den Ablauf der Staphylokokkenmeningitis zu beobachten.
2. Die Dosis des Urotropins muß möglichst hoch sein, damit eine genügende Menge in den Liquor übergeht. Die toxische Dosis liegt beim Kaninchen zwischen 1 und 2 g pro kg Körpergewicht.
3. Von allgemeinen Schädigungen ist vor allem die starke Blutdrucksenkung zu nennen, die jedoch nur bei höheren Konzentrationen auftritt und bei niedrigen vollkommen ausbleibt.
4. Die Nieren- und Blasenschädigungen durch Urotropin sind durch lokale Entzündungen hervorgerufen und beruhen nicht auf einer allgemeinen Schädigung des Blutes durch das Urotropin, obgleich das Urotropin eine geringgradige Haemolyse hervorzurufen vermag.

Trotz der Erfolge, die von verschiedenen Seiten bekannt sind, sind die meisten Autoren in der i. v. medikamentösen Meningitistherapie sehr skeptisch, weil nach ihrer Ansicht genau dieselben Gefahren (besonders Nierenschädigung) bestehen, wie bei der Spültherapie, vor allem auch, weil eine Therapia sterilisans im Liquor genau so wenig wie sonst in Körperflüssigkeiten erreichbar erscheint.

Meningitistherapie mit künstlichem Liquor.

Löwy berichtete über Meningitistherapie mit künstlichem Liquor folgendes:

Da nach Lumbalpunktion von ca. 60 ccm (bis zum ganz langsamen Abtropfen) sich starke Kopfschmerzen einstellten, war er gezwungen, bei der Punktion am nächsten Tag eine Flüssigkeit in den Lumbalsack einfließen zu lassen. Daß die physiologische Kochsalzlösung hierzu nicht geeignet erscheint, haben Knick und Berggren betont und dadurch verursachte Schädigungen des Zentralnervensystems angeblich durch Verwendung von Ringerlösung vermieden. Nach Löwy und anderen Autoren konnte aber nur eine einzige Flüssigkeit für den Zweck des Nachfüllens in Betracht kommen, die alle an sie zu stellenden Forderungen erfüllt, nämlich normaler Liquor. Da nun aus äußeren Gründen Cerebrospinalflüssigkeit nicht in entsprechender Menge jederzeit zur Verfügung steht, und man auch nicht weiß, wie das Nervensystem reagiert, wenn man Liquor eines anderen Individuums intralumbal einführt, haben Verfasser und seine Mitarbeiter eine Flüssigkeit zusammengesetzt, die wenigstens in Bezug auf die wichtigsten Elektrolyte und die Dextrose eine dem Liquor ähnliche Zusammensetzung hat. Mit diesem künstlichen Liquor wurden nun Nachfüllungen in der Weise vorgenommen, daß ein der abgelassenen Liquormenge gleiches Volumen intralumbal eingespritzt wurde. Hierauf wurde dann soviel Flüssigkeit abgelassen, bis der Druck annähernd normal war. Diese Prozedur wurde im Fall von Löwy an 14 aufeinanderfolgenden Tagen vorgenommen. Wenn nun auch die erfolgte Heilung des Patienten vielleicht nicht nur dieser Therapie zugeschrieben werden kann, so sind jedoch in diesem speziellen Falle die auf die Lumbalpunktion folgenden Schmerzen

wesentlich vermindert worden und es ergibt sich wenigstens, daß das Mittel unschädlich war.

Eisinger erwähnt aus Arbeiten von K. Neumann auf dem Gebiete dieser Therapie 22 Heilungen von 59 Fällen, was zu Gunsten dieser Behandlung spricht. Da unter diesen 22 Geheilten 21 Kinder unter 15 Jahren alt waren und da Neumann die Erfahrung machte, daß der Heilverlauf bei Kranken unter 15 Jahren wesentlich günstiger sei, wies er darauf hin, daß die Meningitis bei Kindern, was die Symptomathologie und Prognose anbelangt, als eigene Gruppe zusammengefaßt zu werden verdient.

Endolumbale Luft- und Gasbehandlung.

Die Einblasung von gasförmigen Stoffen, die sich bis jetzt in der Hauptsache auf Luft, Acethylen, Stickoxydul, Narzylen, auch Mischungen deren Gase mit Ätherdämpfen erstrecken, wurde zum größten Teil von Zeller ausgeübt. Die Luftausblasung stellt Mayer nur als Glied in der Kette vieler therapeutischer Maßnahmen dar. Neben anderem dient sie zur Aufrechterhaltung der Liquorproduktion. Die Liquorsekretion versiegt bei eitriger Meningitis nach einigen Punktionen und dies ist als eine der Hauptursachen des schlechten Ausganges anzusehen. Diesem Versiegen des Liquors soll entgegengearbeitet werden, indem man nach Ablassen von ca. 30 bis 40 ccm Liquor Luft einbläst. So füllen die Ventrikeln sich mit Luft und bleiben weit offen. Die Plexus chorioidei können ihre Sekretionstätigkeit fortsetzen und der Liquor kann durch die offenen Maschen in die Peripherie abströmen. Außerdem sinkt durch die Lufteinblasung der Druck im Liquorraum nicht unter die Norm, und man kann daher mehr Liquor ablassen als sonst. Auch die Kopfschmerzen, die oft nach Lumbalpunktion auftreten, hören nach der Lufteinblasung sofort auf.

Das bekannte Verfahren, das bei einer Reihe von Fällen von Zeller durchgeführt wurde, besteht in häufiger, möglichst täglicher Lumbalpunktion, wobei der infizierte und toxische Liquor schonend, aber gründlich entleert werden muß. Das Neue ist nun in der Einblasung des reizlosen Acethylengases zu sehen, das baktericid wirkt, außerdem die Liquorräume entfaltet und außerordentlich flüssigkeitslöslich ist, wodurch schnellste Ausscheidung neuen

Liquors stattfindet, die noch durch Halsstauung und i. v. Infusion hypertonischer Kochsalzlösung gefördert wird.

In der Berliner med. Gesellschaft berichtet Zeller folgendes: Die Anwendung des Verfahrens erfolgte zunächst an der Czernyschen Klinik an drei Fällen von tuberkulöser Meningitis. Die Besserungen waren nur vorübergehend. Anders liegen die Verhältnisse bei epidemischer Meningitis, wo man den Abfluß des Exsudates durch i. v. Infusion von 2 % iger Kochsalzlösung unterstützen kann. 10 % iges Urotropin in den Wirbelkanal gespritzt regte die Liquorproduktion an. Um nun noch an andere Teile des Subarachnoidealraumes zu gelangen, von denen aus die Acethylenausblasung vorgenommen werden kann, verwandte der Vortragende den Orbitalstich.

Jauerneck kontrollierte den Verbleib des Acethylens röntgenologisch. Er stellte dabei fest, daß es höchstens die halbe Zeit wie Luft nachweisbar war. Es gelang aber nicht, das ganze Ventrikelsystem anzufüllen.

Von 36 Meningitisfällen wurden durch diese Acethylenausblasungsmethode 15 geheilt. Hier ist wiederum die frühzeitig einsetzende Behandlung eine Voraussetzung des Erfolges. An zwei schweren Fällen, die zur Heilung gelangten, zeigte Zeller, daß die Heilung mit der Anwendung seiner Methode in direktem Zusammenhang steht, da nach Unterbrechung der Gasausspritzungen der Zustand sich wesentlich verschlimmerte und bei Wiederaufnahme sich prompt besserte. Als besonders günstig ist dieses Verfahren deshalb zu bezeichnen, weil es sich auch in den schwersten Fällen als gänzlich ungefährlich erwiesen hat. Die Erfolge, die bis jetzt von Zeller und Jauerneck durch diese therapeutischen Maßnahmen erzielt wurden, lassen auf eine für die Zukunft aussichtsreiche Therapie schließen.

D.

Die „Unterdruck-Lumbalpunktion" nach Brünings.

Überblickt man die bisherigen Behandlungsmethoden der eitrigen Meningitis, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß die wirksamste Therapie — abgesehen von der jedesmal notwendigen

operativen Beseitigung des Infektionsherdes — in der Lumbalpunktion gegeben ist. Dabei ist es bis jetzt leider unbekannt und umstritten, auf welchen Wirkungen der Liquorentnahme in erster Linie der therapeutische Effekt beruht. Zum Teil dürften es wohl die Vorgänge sein, durch welche jeder eitrige Absceß bei seiner Punktion oder sonstigen Entleerung günstig beeinflußt wird: Beseitigung von freien und phagozythierten Krankheitskeimen und deren toxischen Produkten. Daneben aber dürfte auch die Anregung der Liquorneubildung mit seiner verdünnenden und antitoxischen Wirkung eine Rolle spielen. Und schließlich ist, wie die Brüningsche Methode der großen Entlastungstrepanation zeigt, auch die Herabsetzung des endokraniellen Druckes nicht ohne Bedeutung. Denn die Durchblutungsgröße der starren Schädelwirbelhöhle, die Haemodiarrhysis, sinkt proportional der Zunahme des endokraniellen Druckes, bis sie schließlich — wenn der Hirndruck dem arteriellen Druck sich annähert — ganz aufhören muß.

Steht also die Wirksamkeit der Lumbalpunktion außer Zweifel, so ist auch der Gedanke berechtigt, daß die Größe der Wirkung mit der Ausgiebigkeit der Liquorentnahme wachsen muß. Brünings hat deshalb schon seit Jahrzehnten grundsätzlich nicht nur den „Totalablaß" ausgeführt, sondern die spontan ausfließende Menge noch durch beiderseitige Jugularkompression zu steigern versucht. Eine noch weitergehende Liquorentleerung ist, wie Brünings gezeigt hat, nur dann möglich, wenn man für anderweitige Ausfüllung des in der starren Schädelwirbelhöhle freiwerdenden Raumes sorgt. Hierzu sind grundsätzlich drei Möglichkeiten vorhanden:

1. Der Ersatz des Liquors durch eingeführte andere Substanzen.
2. Der Ersatz durch Blutüberfüllung des „Venen-Ballonets".
3. Der Raumersatz durch Einsinken des Gehirns nach Trepanation. Hierbei entfernt sich das Hirn mit seinen Häuten mehr oder weniger weit von der Schädelwand und der Zwischenraum füllt sich mit Luft („Pneumokranium").

Für die erste Methode — Ersatz des Liquor durch gleiche Mengen von außen eingeführter Substanzen — eignen sich aus naheliegenden Gründen nur solche Stoffe, welche physiologisch

indifferent sind, sich nicht mit dem Liquor mischen und vermöge ihres geringen spezifischen Gewichtes in dem Liquorsystem hochsteigen. Praktisch kommen deshalb wohl nur Gase in Betracht und nur solche sind bisher in diesem Sinne angewendet worden. Das Ergebnis der Methode ist ein Pneumozephalon, wie es bei der Enzephalographie ja seit langem angewendet wird.

Brünings hat diese, auch von ihm anfänglich ausgeführte Methode des Liquorersatzes zugunsten seiner unter 2 und 3 angeführten Verfahren aufgegeben, nicht nur wegen des offenbar geringeren therapeutischen Effektes, sondern schon aus folgenden Gründen: Die Gasfüllung des Liquorsystems ist technisch nicht einfach und keineswegs ungefährlich, zumal in der Hand des weniger Geübten und weniger Geschickten. Sie kann schon aus diesem Grunde niemals zu einer allgemeinen Behandlungsmethode der Meningitis werden. Wichtiger noch ist, daß bei der Gasfüllung, wie die Enzephalogramme zeigen, sich stets nur die gröberen Liquorräume — in erster Linie die Ventrikel — füllen. In das kapillare Maschenwerk der subarachnoidealen Räume, in denen sich ja in erster Linie die Meningitis abspielt, kann das Gas nicht eintreten und zwar erstens wegen der bekannten Kapillardepression der Gase, die dem Durchtritt durch mikroskopische Räume hohen Widerstand entgegensetzt, und zweitens wegen der Unfähigkeit des leichten Gases, die zur vollständigen Füllung notwendigen abwärtsgerichteten Bewegunngen auszuführen. Es bleiben also die in erster Linie meningitisch erkrankten kapillaren Liquorräume gasfrei bzw. liquorgefüllt. Die Gasfüllungsmethode kann in dieser Hinsicht grundsätzlich keinen besseren mechanischen Erfolg haben als die ja vielfach geübte Flüssigkeitsdurchspülung des Liquorsystems. Auch bei ihr werden bekanntlich nur die groben Liquorabflußbahnen, auf die es gar nicht ankommt, durchspült, während das kapillare Maschenwerk schon infolge seines hohen Strömungswiderstandes von der Spülung nicht berührt wird und seinen eitrigen Inhalt behält.

Wie kann eine regelmäßige Entleerung dieser kapillaren Spalträume erreicht werden. Brünings ist dabei von folgender Überlegung ausgegangen: Die Tatsache, daß der Liquor, wie der gesamte Inhalt der starren Schädel-Wirbelhöhle ständig unter einem gewissen elastischen Druck steht, der erst nach dem Spontanaus-

fluß einer mehr oder weniger großen Liquormenge aufhört, erklärt sich aus der starken Veränderlichkeit des Volumens des gesamten in der Schädelwirbelhöhle enthaltenen venösen Gefäßapparates, der ja an vielen Stellen zu plexusartigen Blutreservoiren angesammelt ist. Dieses gesamte Venenblut steht von der arteriellen Seite her stets unter einem mehr oder weniger großem Druck, der bei Behinderungen des venösen Abflusses — z. B. beim Queckenstedtschen Versuch — stark ansteigt. Die Verhältnnisse liegen also ähnlich wie bei den starrwandigen Luftschiffen: Das Traggas ist in ihnen in Form einzelner, nur schwach gefüllter Ballonets angeordnet, während der Zwischenraum zur starren Außenhülle mit Luft ausgefüllt ist. Beim Steigen oder bei Erwärmung dehnen sich die schlaffen Ballonets aus und verdrängen die (dem Liquor analoge) mit der Außenluft in Verbindung stehende Zwischenluft, die beim Fallen oder bei Abkühlung wieder einströmt, ohne daß Verluste an Traggas eintreten. Man kann also in diesem Sinne von einem „Venen-Ballonet" sprechen, dem die wichtige Funktion zukommt, bei irgendwelchen Volumenänderungen innerhalb der Schädelhöhle (Vermehrung oder Verminderung des Liquor, entzündliche Schwellungen, Tumoren, Impressionen u. a. sofort einen elastischen Ausgleich zu schaffen.

Führe ich eine normale, d. h. bis zum Aufhören des Spontanausflusses reichende Liquorpunktion aus, so dehnt sich das Venenballonet um genau das Volumen der entnommenen Liquormenge aus. Damit ist aber, wie Brünings nachgewiesen hat, seine maximale Ausdehnungsfähigkeit noch keineswegs erreicht. Es gelingt vielmehr durch Anlegen eines Unterdruckes an der Punktionsnadel nochmals eine außerordentlich große Liquormenge zu gewinnen, die auch weit über den bei Venenstauung erreichbaren Betrag hinausreicht. Im Mittel ist die Unterdruck-Liquormenge etwa gleich der spontan ausgeflossenen, in vielen Fällen aber noch bedeutend größer. 120—140—160 ccm Liquorgewinn bei jeder Punktion kommen sehr häufig vor.

Diese außerordentlich großen Liquormengen können nur durch Abgabe aus den kapillaren Spalträumen zustandekommen, ja, man muß annehmen, daß diese durch die extreme Ausdehnung des Venenapparates förmlich ausgepreßt werden. Das therapeutisch Wirksame der Liquorpunktion ist deshalb weniger die erste, spon-

tan ausfließende Menge als die zweite Hälfte, die nur durch Unterdruck gewonnen werden kann.

Zur Beantwortung der berechtigten Frage, ob eine so weitgehende Unterdruckpunktion ohne Bedenken dem Patienten zugemutet werden kann, ist die Einhaltung von zwei technischen Vorbedingungen unerläßlich:

1. Der Unterdruck muß absolut gleichmäßig ohne jede Druckschwankung erfolgen;
2. Der Liquorabfluß soll, soweit er durch Unterdruck erzielt wird, äußerst langsam und gleichmäßig vor sich gehen, anfangs 2, späterhin 1 Tropfen pro Sekunde! Die gesamte Liquorentnahme dauert deshalb $^1/_2$ bis 1 Stunde! Sie darf, entsprechend den Grundregeln moderner Hirnchirurgie, unter keinen Umständen beschleunigt werden, damit die eintretenden Dehnungen, Druckausgleiche und Verlagerungen äußerst langsam und schonend vor sich gehen.

Brünings hat bei Einhaltung dieser Regeln unter mehr als 60 Punktionen niemals eine bedrohliche Störung erlebt. Immerhin ist es wünschenswert, während des Unterdruckabschnittes ständig den Puls zu überwachen und bei etwaigem Schlechterwerden Pausen einzulegen oder nötigenfalls die Prozedur abzubrechen. Daß die Venendehnung tatsächlich sehr erhebliche Grade erreicht, zeigt die Tatsache, daß gegen Schluß der Punktion gelegentlich etwas Blut austritt, wobei es dahingestellt sein mag, ob es sich wirklich um Ruptur kleiner Venen handelt oder um Aspiration aus der Umgebung des Punktionskanals. Daß das erstere nicht gänzlich ausgeschlossen ist, hat in zwei Fällen das Sektionsergebnis gezeigt: Es fanden sich an der Gehirnbasis zahlreiche, von kleinen venösen Blutaustritten herrührende bläuliche Flecken. Irgendwelche Störungen in vivo hatten diese Befunde nicht hervorgerufen.

Die Technik der „Unterdruckpunktion" nach Brünings, auf die hier nur mit wenigen Worten eingegangen werden soll, ist äußerst einfach, mühelos und zwangsläufig sicher: Es wird nämlich einfach an das übliche Steigrohr des Punktionsgerätes nach unten ein Fallrohr angesetzt, das als Heber wirkt und dessen Länge auf einfachste Weise die Höhe des Unterdruckes bestimmt. Bei den bisherigen etwa 100 Anwendungen wurde ein

Fallrohr von 40 cm benutzt, was einem Unterdruck von 0,025 Atm. entspricht. (Bei Pneumokranium wurde in der Regel mit einem Heber von 60 cm, also 0,06 Atm. gearbeitet). Ein Tropfhahn regelt die Schnelligkeit des Liquorabflusses nach der oben gegebenen Regel. Ein am unteren Ende des Saugrohres befestigter Revolver mit Reagenzröhrchen nimmt ohne weiteres Zutun den Liquor in einzelnen Portionen auf. Das Gerät wurde von Brünings so durchkonstruiert, daß mit ihm auch normale Punktionen sowie Gas- oder Flüssigkeitseinfüllungen vorgenommen werden können.

Die von Brünings als „Pneumokranium" — im Gegensatz zum Pneumozephalon — bezeichnete Methode stellt eine Modifikation der Unterdruckpunktion dar. Mit ihr lassen sich ohne Bedenken noch größere Liquormengen — vielleicht annähernd der Gesamtliquor — auspressen, ohne daß das Venenballonet übermäßig beansprucht wird.

Die Methode beruht auf folgender Überlegung: Der eine Liquorentnahme ausgleichende Raumersatz, wie er bei geschlossener Schädelhöhle durch Venenblähung entsteht, läßt sich auch durch Einsinken des Gehirns erreichen. Legt man nämlich eine Schädeltrepanation an (oder erweitert die bei der Ohroperation gemachte Trepanation nach oben) und löst die Dura um 1—2 cm rings um die Trepanation stumpf ab, so wirkt sich bei der Unterdruckpunktion der äußere atmosphärische Luftdruck auf die mobilisierte Durapartie ungehindert aus und buchtet sie unter entsprechender Hirnkompression nach innen ein. Die Wirkung des Unterdruckes ist dabei eine so erstaunliche, daß die Duraablösung gelegentlich allein hierdurch, also ohne Anwendung des Elevatoriums, sich vollzieht. Bei näherer Überlegung ist das verständlich, denn der äußere Atmosphärendruck wirkt sich beispielsweise bei 0,06 Atm. Punktionsunterdruck auf jeden Quadratzentimeter der freigelegten Durafläche mit 0,06 kg, also mit 60 g aus. Bei einer freigelegten Durafläche von nur 6 cm Durchmesser sind das bereits $36 \times 60 = 2160$ g, also über 2 Kilogramm!

Bei Anwendung der Methode sieht man, wie die von einer etwa 2 cm großen Trepanation aus mobilisierte Dura mit zunehmendem Unterdruck zunächst flach und flacher wird, um sich dann gegen Ende der Punktion zusammen mit dem Gehirn kon-

kav einzusenken. Der dabei zwischen Dura und Schädeldecke entstehende Raum kann, wie aus Füllungsversuchen hervorgeht, ein Volumen von mehr als 120 ccm (etwa der Größe von 2 Hühnereiern) ausmachen! Es besteht kein Zweifel, daß dabei das Gehirn bis in die kapillären Liquorräume hinein weitgehend ausgepreßt wird. Und zwar nicht nur im Bereich der Duraablösung, sondern bei der Plastizität des Gehirns, mehr oder weniger über dessen ganze Masse hinaus. Die Liquormengen, die mit der Methode des Pneumokraniums gewonnen werden können, sind deshalb auch noch erheblich größere als die bei der einfachen Unterdruckpunktion.

Die Frage, ob die „Unterdruck-Pneumokranium-Methode" zur Behandlung der Meningitis noch wirksamer ist als die einfache Unterdruckpunktion, läßt sich an dem bisher vorliegenden Material praktisch noch nicht entscheiden, zumal weitaus die meisten Fälle nur mit dem letzteren Verfahren behandelt wurden. Man kann also zunächst nur theoretisch die Vorteile und Nachteile gegeneinander abwägen.

Dazu ist vorerst zu sagen, daß bei gleich ausgiebiger Liquorauspressung das Pneumokranium-Verfahren sicher das schonendere ist, da bei ihm die weitgehende Beanspruchung des Venenapparates durch Ballonet-Überfüllung gar nicht eintritt und bei genügend weiter Duraablösung eine denkbar sanfte gleichmäßige und ausgiebige Hirnauspressung stattfindet. Brünings hat deshalb niemals auch nur vorübergehende Verschlechterung von Puls oder Atmung beobachtet, obwohl der Unterdruck und demgemäß die gewonnene Liquormenge erheblich gesteigert wurden. Als nachteilig dagegen kann vielleicht gelten — abgesehen von der Notwendigkeit einer Trepanation — daß der liquorauspressende Druck innerhalb der Schädelkapsel sich bei einfacher Venenblähung gleichmäßiger über den ganzen Raum verteilt. Ein gewisser Nachteil ist natürlich auch darin gelegen, daß die abgelöste Dura im Verlauf der Heilungsvorgänge sich in einigen Tagen wieder soweit mit der Schädelkapsel verbindet, daß das Einsinken zunehmend geringer wird. Schließlich aber ist auch die Frage ungeklärt, ob nicht der bei der einfachen Unterdruckpunktion in der Schädelhöhle auftretende starke und nachhaltige Unterdruck als solcher therapeutische Wirkungen hat, nicht nur durch die enorme venöse

Hyperaemie, sondern auch durch die infolge des Unterdruckes offenbar beschleunigte Liquorneubildung.

Wenn so eine Entscheidung dieser Fragen nur auf dem Wege leider sehr langdauernder klinischer Beobachtungen erreicht werden kann, hat Brünings die Pneumokranium-Methode schon jetzt als einen sehr wesentlichen und unentbehrlichen Fortschritt in der Behandlung der Hirnabscesse erkannt und angewendet. Es sei hierüber, obwohl nicht zum Thema der Arbeit gehörig, noch ein kurzes Wort gestattet.

Eine der Schwierigkeiten in der Therapie des Hirnabscesses liegt bekanntlich darin, daß man seine Größe, Ausdehnungsrichtung und Gestalt wegen des Zusammensinkens der Hirnmasse nicht erkennen kann. Es ist deshalb auch die Einführung von Drains oder gar die weit wirksamere Ausführung der Tamponade nur ein roher und unsicherer Akt, bei dem man leicht Hirnsubstanz verletzt und niemals weiß, ob Ausläufer und Nebenabscesse überhaupt von der Tamponade erfaßt werden.

Führt man dagegen nach Freilegung eines Hirnabscesses — möglichst ohne Duraablösung — die Unterdruckpunktion aus, so wirkt der Atmosphärendruck nur auf die innere Absceßwand und er entfaltet sich in höchst überraschender und eindrucksvoller Weise als ein meist unregelmäßiger, mit Zacken und Buchten versehener Hohlraum, den man auf das sorgfältigste und schonendste mit Tamponadematerial auslegen kann. Brünings hat auf diese Weise in einem Fall selbst einen unerkannten Doppelabsceß, der mit einer Art von Bifurkation vom Hauptabsceß ausging, nachweisen und der Behandlung zugängig machen können. Auch neu entstehende Nebenabscesse, wie sie während der Behandlung sich so häufig bilden, können durch das Unterdruckverfahren sofort erkannt, freigelegt und austamponiert werden.

Brünings hat in diesem Zusammenhange auch darauf aufmerksam gemacht, daß die Unterdruckpunktion der Chirurgie der Hirntumoren verschiedenartige Dienste zu leisten vermag. Zunächst einmal ist es wahrscheinlich, daß bei einigermaßen oberflächlich gelegenen Geschwülsten im Bereich der Trepanation diese sich im Verlauf des Einsinkens der Hirnmasse als sichtbares Relief auf der Oberfläche markieren, also genau lokalisiert und abgeschätzt werden können. Weiterhin gestattet der Unterdruck mit

seiner gegenüber der gewöhnlichen Punktion um das Mehrfache gesteigerten Raumschaffung in der Schädelkapsel operative Verdrängungen und Verlagerungen von bisher nicht gekanntem Ausmaße. Bei einem translabyrinthär operierten Akustikustumor hat Brünings hiervon schon mit größtem Vorteil Gebrauch gemacht.

Zum Schluß noch einige Worte über die bisherigen praktischen Erfolge der Brüningsschen Methode in der Behandlung der eitrigen Meningitis:

Zunächst muß hier vorausgeschickt werden, daß die Beurteilung des therapeutischen Wertes einer neuen Behandlungsmethode bei der eitrigen Hirnhautentzündung außerordentliche große Erfahrung und sorgfältige Kritik voraussetzt. Eine Urteilsbildung auf Grund von 1—5 Fällen, wie wir sie ständig in den medizinischen Zeitschriften finden, wird von Brünings als unwissenschaftlich und irreführend abgelehnt. Sie hat dazu geführt, daß in der Meningitisbehandlung ja unzählige Methoden mehr oder weniger enthusiastisch auf Grund von Zufallserfolgen angepriesen wurden, um ebenso rasch wieder zu verschwinden. Andrerseits erscheint die Bekanntgabe einer neuen und theoretisch sorgfältig begründeten Methode als solche wohl berechtigt, damit die nötigen Erfahrungen auch von anderer Seite auf breiterer Basis gesammelt werden können.

Die Schwierigkeiten für die Beurteilung einer neuen Behandlungsmethode vom Liquorsystem aus liegt etwa in folgendem:

Erstens muß, um vergleichbare Voraussetzungen für die Liquortherapie zu erhalten, die zweite Vorbedingung für den Heilerfolg, die völlige und dauernde Ausschaltung des infizierenden Primärherdes, jedesmal in gleicher Weise erfüllt sein, was praktisch immer unsicher und vielfach unmöglich ist. Zweitens erschwert den Vergleich der in jedem Fall wechselnde Grad der „Virulenz der Entzündung und der Abwehrkraft des Erkrankten", also der Unterschied, der von der rettungslosen Meningitis akutissima bis zu den fast gutartigen und spontan heilenden Formen reicht. Drittens kommt es, worauf Brünings immer wieder hinweist, sehr auf das Stadium der Erkrankung an: Während bei der eitrigen Entzündung anderer seröser Häute für die chirurgische Heilbarkeit alles auf die Dauer der Erkrankung ankommt — also z. B. eine eitrige Peritonitis nach Blinddarmperforation bis zur 6.-8.-10.

Stunde mit einiger Wahrscheinlichkeit gerettet werden kann — pflegt man bei einer Meningitis auch heute noch eher nach Tagen als nach Stunden zu rechnen oder das Stadium überhaupt kaum zu berücksichtigen! Und endlich viertens ist es in vielen Fällen schwer, ja unmöglich, die gutartige eitrige Begleitmeningitis oder gar die rein seröse Form von dem echten, herdunabhängig gewordenen Kokkeneinbruch abzusondern.

Was soll gegenüber den unzähligen Kombinationsmöglichkeiten aller dieser Variablen die Urteilbildung auf Grund von einigen Fällen besagen? Wir sind im wesentlichen leider auf die Statistik, auf die Vergleichbarkeit der großen Zahl angewiesen und zwar möglichst auf Zahlen, die von dem gleichen Autor in der gleichen Klinik stammen. Und dazu sind bei der relativen Seltenheit der Meningitis leider lange Zeiträume erforderlich.

Eine Veröffentlichung der bisherigen Statistik der Münchner Klinik ist mir nicht aufgetragen. Ich beschränke mich deshalb auf die Feststellung, daß die therapeutischen Erfolge der neuen Methode in der Münchner Klinik allen früheren Behandlungsverfahren so deutlich überlegen sind, daß sie seit Jahren ausschließlich zur Anwendung kommt.

An dieser Stelle möchte ich noch Herrn Professor Dr. Brünings bestens danken für die liebenswürdige Überlassung des Themas, für die wertvollen Anregungen und für die freundliche Unterstützung bei Ausführung der vorliegenden Arbeit. Ebenso bin ich Herrn Oberarzt Dr. Greifenstein für die fördernden Ratschläge zu Dank verpflichtet.

SCHRIFTTUM.

Becher Erwin, Über photographisch registrierte Bewegungen des Liquors in der Lumbalgegend. Ztrbl. 1923, Bd. 2, H. 10, S. 425. (Mitt. aus dem Grenzgebiet der Medizin und Chirurgie, 1922, Bd. 35, H. 3, S. 343 bis 355).

Boß Leo, Zur Frage der Wirksamkeit des Urotropins bei Meningitis. Ztrbl. 1924, Bd. 5, H. 5, S. 191. (Archiv für Ohren-, Nasen- und Kehlkopfheilkunde, 1923, Bd. 111, H. 2, S. 73—83).

Brünings, Bemerkungen zur Meningitisfrage, Gesellschaft sächsischer, thüring. Kehlkopf- und Ohrenärzte vom 19. II. 27, Halle. Ztrbl. 1928, Bd. 12, H. 4, S. 287—288.

Crawford A. S., Die Carotideninjektion bei Meningitis. Erfahrungen mit der Preglschen Jodlösung. M. med. Wochenschrift 1932, Nr. 36, S. 1456. (Engl. amerik. Literatur 1932, I. Americ. med. Assoz. 1932).

Daikichi Oda (1), Eine neuere Methode der dauernden Liquorableitung durch Lumbalpunktion als Behandlungsverfahren der otogenen eitrigen Meningitis. Archiv Ohren-, Hals- und Kehlkopfkrankheiten 1934, Bd. 138, S. 248—255.

Daikichi Oda (2), Über die Behandlung der otogenen eitrigen Meningitis. Jahresversammlung der japan. otorhinolaryngolog. Gesellschaft Nagasaki, Sitzung vom 1.—2. IV. 1933. Ztrbl. 1935, Bd. 24, S. 203.

Demme Hans, Anatomische und physiologische Vorbemerkungen. Die Liquordiagnostik in Klinik und Praxis, S. 10—11.

Eisinger K., Akute Otitis, seröse Meningitis. Meningitisoperation, wiederholte Lumbalpunktion mit Nachfüllung von künstlichem Liquor, Heilung. Monatsschrift für Ohrenheilkunde und Laryngologie und Rhinologie 1934, 7/12, 68. Jahrg., S. 1142.

Fleischmann Otto, Zur Frage der Sero- und Chemotherapie der otogenen und rhinogenen Meningitis. Ztrbl. 1922, Bd. 1, H. 1, S. 53. (Klin. Wochenschrift 1922, Jahrg. 1, Nr. 5, S. 217—220).

Gangl Olga, Schwere selbständige bakterielle otogene Meningitis, geheilt allein durch Liquorzapfungen. Zeitschrift für Laryngol./Rhinologie, Otologie und ihre Grenzgebiete. Leipzig, Verlag von Kurt Kabitzsch, 1930, Bd. 19, H. 3, S. 241.

Gelbenegger Franz, Intralumbale Solganalbehandlung bei Meningitiden und cerebrospinalen Erkrankungen. Wiener klin. Wochenschr. 1933, Nr. 8, S. 238.

Guillemet Hurez, Otomastoiditis mit Septico-Pyaemie; Streptokokkenmeningitis, Heilung durch Serumbehandlung (Antipneumokokkenserum) in Verbindung mit Jugularisunterbindung. Ztrbl. 1934, Bd. 22, S. 444.

Haucke, Drainage des Subarachnoidealraumes bei der eitrigen Meningitis. (Klin. Wochenschrift, Jg. 3, 1924, Nr. 2, S. 91—92). Ztrbl. 1924, Bd. 5, H. 7, S. 277.

Helmerking, Hydrorrhea nasalis, Meningitis, Heilung durch Acethylenausblasung nach Zeller. Internat. Ztrbl. für Ohrenheilkunde und Rhinolaryngologie, 1934, Bd. 39, H. 1—2, S. 75.

Hinsberg, Erfolge bei der Behandlung der eitrigen Meningitis. Ztrbl. 1925, Bd. 7, H. 3, S. 176. (Klin. Wochenschrift 1924, Jahrg. 3, Nr. 36, S. 1648).

Huenges Kurt, Ein weiterer Beitrag zur endolumbalen Vucinbehandlung der otogenen Meningitis. Ztrbl. 1922, Bd. 2, H. 4, S. 191. (Archiv für Ohren-, Nasen- und Kehlkopfheilkunde, 1922, Bd. 110, H. 1, S. 62-63).

Jánossy, Über das Schicksal der in den Liquor gebrachten Substanzen. Ztrbl. 1927, Bd. 10, H. 12, S. 658. (Klin. Wochenschrift 1927, Jg. 6, Nr. 7, S. 331).

Jauerneck Alfred, Praktische Erfahrungen mit der Zellerschen Methode der Meningitisbehandlung. M. med. Wochenschrift, 1935, Nr. 2, S. 51.

Jung Georg, Tierexperimentelle Untersuchungen zur medikamentösen Therapie der eitrigen Meningitis. Zeitschr. fur Hals-, Nasen- und Ohrenheilkunde, Berlin, Verlag von Julius Springer, 1929, Bd. 25, H. 1, S. 61.

Kafka V. (1), Entstehung der Cerebrospinalflüssigkeit, S. 208.

Kafka V. (2), Liquorresorption, S. 284.

Kafka V. (3), Liquormenge und Regeneration, S. 262.

Kafka V. (4), Liquorzirkulation, S. 269.

Kafka V. (1—4) aus: Die Cerebrospinalflüssigkeit, Franz Deuticke, Leipzig und Wien 1930.

Kanno I., Beiträge zur Diagnose und Therapie der eitrigen Meningitis (2. Mitt.) experimentelle Untersuchung zur intralumbalen Therapie der eitrigen Meningitis. Ztrbl. Bd. 22, 1934, S. 389.

Koch und Lieb, Über das baktericide Verhalten des Liquor cerebrospinalis bei intravenöser Therapie. Internat. Ztrbl. für Ohrenheilkunde 1934, Bd. 39, H. 1—2, S. 47—48.

Krause Fedor (1), Die Veränderungen des Liquors bei der akuten Hirnhautentzündung, S. 43.

Krause Fedor (2), Spülbehandlung, S. 109.

Krause Fedor (3), Spülbehandlung, S. 109.

Krause Fedor (4), Urotropinbehandlung, S. 114—125.

Krause Fedor (1—4): Spezielle Chirurgie der Gehirnkrankheiten, Bd. 1, Neue Chirurgie begründet von P. von Bruns, herausg. v. H. Küttner.

Kuzume, Zwei mit Urotropin behandelte Fälle von otogener eitriger Meningitis. Ztrbl. 1932, Bd. 17, S. 46.

Lédl Franz, Behandlung der eitrigen Meningitis. Ztrbl. 1924, Bd. 5, H. 11, S. 430.

Löwy K., Bemerkungen zur postoperativen Behandlung des von Dozenten Schlander vorgestellten Falles von Meningitis in der österr. otolog. Gesellschaft vom 30. X. 1933. Monatsschrift für Ohrenklinik und Laryngorhinologie 1934, H. 1—6, Jg. 68, S. 97.

Massaut Ch., Über die Wirkung von Methylviolet, Uranylnitrat, Natriumzitrat auf die Zusammensetzung des Liquor cerebrospinalis. ref. v. Riebeling. Ztrbl. für die gesamte Neurologie und Psychiatrie, Bd. 71, H. 7—8, S. 512.

Nühsmann, Ztrbl. 1924/25, Bd. 6.

Pappenheim Martin, Die L. P. Anatomie, Physiologie, Technik, Untersuchungsmethoden, diagnostische und therapeutische Verwertung. Ztrbl. 1923, Bd. 3, H. 6, S. 274.

Rainey Warren R. and Leland B. Alford, Die Behandlung der septischen Meningitis mit Dauerdrainage. Ztrbl. 1924, Bd. 5, H. 4, S. 148. (Journ. of Americ. med. Assoziation, 1923, Bd. 81, Nr. 18, S. 1516—1518).

Westergaard Aage, Fraktionierte L.P. bei otogenen Meningitiden. Ref. v. Güttich, Köln. Ztrbl. 1932, Bd. 18, S. 295. (Kopenhagen, Arnold Busck, 1931, S. 213).

Wustmann, Bewegungsvorgänge im Liquorsystem. Klin. Wochenschrift 1934, Nr. 18, S. 66 bis 668.

Zange Johannes, Über Subarachnoidealblock, insbes. den der Zysterna cerebello medular (Zysternenblock). Ztrbl. 1927, Bd. 10, H. 11, S. 636. (M. med. Wochenschrift, Jg. 73, Nr. 28, S. 1150—1152, 1926).

Zeller, Hydrorrhoea nasalis, Meningitis, Heilung durch Acethylenausblasung von Helmerking. Bemerkungen in der Aussprache. Berl. med. Ges. 31. 10. 34. Internat. Ztrbl. für Ohrenheilkunde 1934, Bd. 39, H. 1—2, S. 79.

Zeller und Jauerneck, Dreijährige Erfahrungen mit der Acethylenausblasung der Subarachnoidealräume bei eitriger Meningitis, Orbitalstich. M. med. Wochenschr. 1934, Nr. 46, Jg. 81, S. 1786.

LEBENSLAUF.

Am 4. V. 1910 wurde ich als Sohn des Postmeisters Heinrich Birnesser in Pfullendorf/Baden geboren. Zunächst besuchte ich die Volksschule in Badenweiler/Baden, darauf 6 Jahre lang die Realschule in Mühlheim/Baden. Die letzten 3 Jahre meiner Schulzeit verbrachte ich in der Neuburg-Oberrealschule in Freiburg i. Breisgau, wo ich mein Abitur ablegte.

Mein Hochschulstudium begann ich als Chemiker in Freiburg i. Br. im Jahre 1929, wo ich zwei Semester weilte, weitere zwei Chemiesemester folgten dann in München.

Darauf begann mein Medizinstudium in München, wo ich mein Physikum ablegte.

Als Kliniker studierte ich in München, Wien, Berlin, die letzten 3 Semester wiederum in München, wo ich im Juni 1935 das Staatsexamen bestand.

Als Praktikant arbeitete ich 3 Monate in der Hals-, Nasen- und Ohrenklinik (Professor Brünings), 6 Monate im Ambulatorium der Chirurgischen Universitätsklinik München (Geheimrat Lexer) und 4 Monate in der II. med. Klinik (Professor Schittenhelm).

Als Volontär war ich in der Hautklinik München 6 Wochen tätig, anschließend in der II. gyn. Klinik (Professor Eisenreich).